

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-46211  
(P2003-46211A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 K	1/05	H 0 5 K	B 5 E 3 1 5
	1/02		F 5 E 3 3 6
	1/18		J 5 E 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-233827 (P2001-233827)

(22) 出願日 平成13年8月1日 (2001.8.1)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地

(72) 発明者 山口 浩二

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外3名)

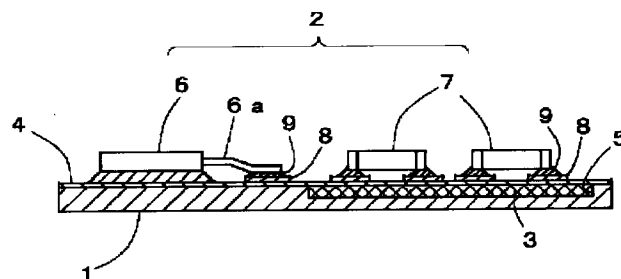
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の実装構造

(57) 【要約】

【課題】 熱応力による悪影響を排除して絶縁層に所望の材料を使用可能とする。

【解決手段】 金属製の基板1上に形成した絶縁層4の表面に配線パターン8を形成し、実装する発熱部品6及びチップ部品7を含む電子部品2の端子を前記配線パターン8に導電接続する。基板1よりも小さな熱膨張係数を有する材料からなる緩衝層3を、発熱部品6の実装領域を除く、少なくともチップ部品7の実装領域で、基板1と絶縁層4の間に形成する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 金属製の基板上に形成した絶縁層の表面に配線パターンを形成し、実装する発熱部品及びチップ部品を含む電子部品の端子を前記配線パターンに導電接続してなる電子部品の実装構造において、前記基板よりも小さな熱膨張係数を有する材料からなる緩衝層を、前記発熱部品の実装領域を除く、少なくとも前記チップ部品の実装領域で、前記基板と前記絶縁層の間に形成したことを特徴とする電子部品の実装構造。

**【請求項2】** 金属製の基板上に形成した絶縁層の表面に配線パターンを形成し、実装する発熱部品及びチップ部品を含む電子部品の端子を前記配線パターンに導電接続してなる電子部品の実装構造において、前記基板よりも小さな弾性係数を有する材料からなる緩衝層を、前記発熱部品の実装領域を除く、前記チップ部品の実装領域で、前記基板と前記絶縁層の間に形成したことを特徴とする電子部品の実装構造。

**【請求項3】** 前記緩衝層は、前記基板上に形成した凹部に形成され、該基板の上面と面一となっていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電子部品の実装構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、電子部品の実装構造に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、MOSFET等の発熱量の大きな電子部品（発熱部品）は、数十アンペアの大電流の通電を可能とし、かつ、発熱部品から発生した熱を適切に放熱させるため、ヒートシンクを備えた金属製の基板に絶縁層を介して実装されている。また基板には前記発熱部品のほかに、抵抗体等のセラミックス製のチップ部品も実装されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、前記従来の実装構造では、チップ部品と基板の熱膨張係数が大きく相違する。そして、チップ部品は、その端子を絶縁層の表面に形成した配線パターンにハンダ付けされている。また、ハンダ付けは、リフロー炉内で基板を加熱し、ハンダを溶融させることにより行われる。このため、ハンダ付け部分に熱応力が残留し、クラック等の損傷の原因となる。また、基板に温度サイクルが加わると、チップ部品と基板との熱膨張係数の違いからハンダ付け部分に過大な熱応力が集中し、損傷に至ることもある。

**【0004】** この場合、絶縁層を構成する合成樹脂材料に弾性係数の小さな材料を使用することも考えられるが、絶縁層自体の放熱性及び高温特性が悪化し、要求される仕様を満足できなくなる。また、絶縁層を構成する合成樹脂材料に含有させるフィラーを増大させることに

より絶縁層の放熱性を向上させようとするれば、絶縁層の剛性が高くなり過ぎ、前記ハンダ付け部分に作用する熱応力がさらに大きくなって損傷に至りやすくなる。このため、絶縁層に使用可能な合成樹脂材料が制限される。

**【0005】** そこで、本発明は、熱応力による悪影響を排除して絶縁層に所望の材料を使用できる電子部品の実装構造を提供することを課題とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、前記課題を解決するための手段として、金属製の基板上に形成した絶縁層の表面に配線パターンを形成し、実装する発熱部品及びチップ部品を含む電子部品の端子を前記配線パターンに導電接続してなる電子部品の実装構造において、前記基板よりも小さな熱膨張係数を有する材料からなる緩衝層を、前記発熱部品の実装領域を除く、少なくとも前記チップ部品の実装領域で、前記基板と前記絶縁層の間に形成したものである。

**【0007】** また、本発明は、前記課題を解決するための手段として、金属製の基板上に形成した絶縁層の表面に配線パターンを形成し、実装する発熱部品及びチップ部品を含む電子部品の端子を前記配線パターンに導電接続してなる電子部品の実装構造において、前記基板よりも小さな弾性係数を有する材料からなる緩衝層を、前記発熱部品の実装領域を除く、前記チップ部品の実装領域で、前記基板と前記絶縁層の間に形成したものである。

**【0008】** 以上の構成により、発熱部品から発生した熱は、絶縁層を介して基板から放熱される。発熱部品からの発熱による基板の変形は、緩衝層により緩和され、絶縁層のチップ部品が実装される部分に熱応力を発生させることはない。したがって、チップ部品の実装部分が損傷に至ることを確実に防止することが可能となる。

**【0009】** 前記緩衝層を、前記基板上に形成した凹部に形成し、該基板の上面と面一とすると、絶縁層及びその上面の配線パターンを従来通り形成することができる点で好ましい。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下、本発明に係る実施形態を添付図面に従って説明する。

**【0011】** 図1は、本実施形態に係る電子部品2の実装構造、すなわち基板1に各種電子部品2を実装した構造を示す。

**【0012】** 基板1には、アルミ合金等の熱伝導性の高い金属製材料が使用され、上面には緩衝層3及び絶縁層4が形成され、下面には図示しないヒートシンクが設けられている。

**【0013】** 緩衝層3は、基板1の上面に形成した凹部5に形成され、基板1の上面と面一になるように形成されている。これにより、絶縁層4や配線パターン8の形成を従来と同様に行うことが可能となる。また緩衝層3には、基板1よりも熱膨張係数の小さな材料（例えば、

銅等)、基板1よりも弾性係数の小さな材料(例えば、シリコン樹脂等)、あるいは、絶縁層4とほぼ同様な熱膨張係数を有する材料(例えば、エポキシ系樹脂、セラミックス等)を使用することができる。

【0014】絶縁層4には、基板1と実装する電子部品2との間の絶縁を図ると共に熱伝導性に優れた材料(例えば、エポキシ系樹脂に、電気絶縁性及び熱伝導性の高いフィラー粒子を含有したもの等)が使用されている。

【0015】本実施形態では、基板1の厚みは約2mmであり、凹部5の深さすなわち緩衝層3の厚みは約0.5~1mmであり、絶縁層4の厚みは数百 $\mu\text{m}$ である。また、絶縁層の表面には、銅箔による厚さ数十 $\mu\text{m}$ の配線パターン8が形成されている。

【0016】電子部品2には、MOSFET等の発熱量の大きな発熱部品6と、抵抗体等のチップ部品7とが含まれる。各電子部品2は、突出する端子を前記基板1の絶縁層4に形成した配線パターン8にクリームハンダによってハンダ付けされる。すなわち、端子と配線パターン8の接合部分にクリームハンダを塗布した状態で、リフロー炉に搬入し、基板1を加熱することによりハンダを溶融させ、その後冷却して得たハンダ付け部9により接合する。発熱部品6は緩衝層3が形成されていない領域に実装され、チップ部品7は緩衝層3が形成された領域に実装される。チップ部品7は、セラミックス等の熱膨張係数の小さな材料から構成されている。

【0017】前記実装構造では、基板1に電子部品2を実装する際、前述のように、基板1を介してハンダが加熱され、熱膨張係数の大きく異なる基板1及びチップ部品7が熱膨張する(基板の熱膨張係数が $24 \times 10^{-6}/\text{K}$ であるのに対し、チップ部品7の熱膨張係数は $3 \sim 5 \times 10^{-6}/\text{K}$ である。)。このとき、基板1よりも熱膨張係数の小さな材料で形成された緩衝層(銅の場合、 $17 \times 10^{-6}/\text{K}$ )の働きによりハンダ付け部9に作用する応力が緩和される。したがって、その後ハンダが固化しても、熱応力が残留することはなく、信頼性の高い実装構造が得られる。また、使用時、異常高温となった場合でも、緩衝層3が絶縁層4の変形量すなわちチップ部品7のハンダ付け部9に作用する応力を緩和するため、損傷に至ることはない。

【0018】前記実装構造は、例えば、図2に示すように、電動パワーステアリングの制御回路を構成するパワーモジュール基板11に適している。この基板11には、前記実施形態と同様に、表面の凹部5に緩衝層3が形成され、表面全体が絶縁層4によって覆われている。

絶縁層4の表面には配線パターン(図示せず)が形成され、そこには発熱部品6である4つの半導体スイッチング素子(MOSFET)からなるブリッジ回路及びチップ部品7が実装されている。チップ部品7は、緩衝層3を形成した領域内に位置することにより、前記同様、ハンダ付け部9での熱応力の残留が防止される。また、基板11には複数の接続端子12が突出し、そこには制御基板13が固定されている。制御基板13は、電動パワーステアリングのアシスト用モータの電流制御を行う。

【0019】なお、前記実施形態では、基板1の上面全体を絶縁層4で構成したが、発熱部品6の実装領域とチップ部品7の実装領域とで基板1の表面に形成する樹脂の種類や厚さを変更するようにしてもよい。図3に示す実装構造では、基板1のチップ部品7の実装領域を絶縁層4と同一厚さの緩衝層3のみで被覆している。図4に示す実装構造では、基板1のチップ部品の実装領域に凹部5を形成することにより、その凹部5に緩衝層3を形成している。

#### 【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、基板と絶縁層との間に緩衝層を形成するようにしたので、発熱部品からチップ部品に与える悪影響を回避することができ、実装部分の損傷を防止することが可能となる。また、絶縁層に使用可能な材料が大きく制約されることもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係る電子部品の実装構造を示す断面図である。

【図2】 他の電子部品の実装構造を示す断面図である。

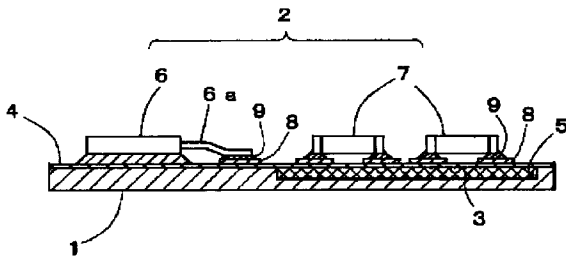
【図3】 他の電子部品の実装構造を示す断面図である。

【図4】 他の電子部品の実装構造を示す断面図である。

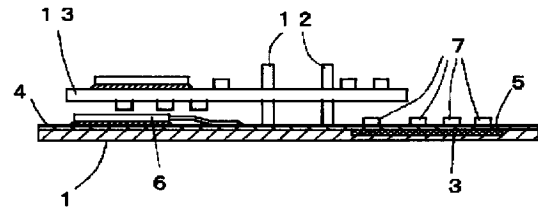
#### 【符号の説明】

- 1…基板
- 2…電子部品
- 3…緩衝層
- 4…絶縁層
- 5…凹部
- 6…発熱部品
- 7…チップ部品
- 8…配線パターン
- 9…ハンダ付け部

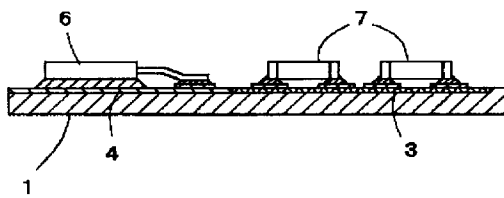
【図1】



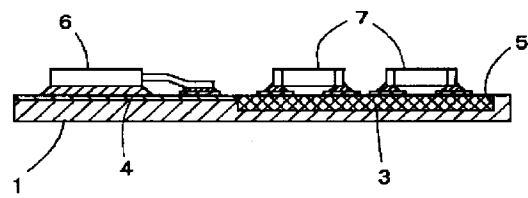
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E315 AA03 AA13 BB03 DD25 GG01  
GG16  
5E336 AA04 BB01 BB19 BC32 CC31  
CC52 CC56 EE03 GG01  
5E338 AA01 AA15 BB02 BB19 EE01